

# 探索轻量化环保汽车的碰撞安全技术

——周青教授及其团队



## 周青

1985年北京大学本科毕业，1994年获麻省理工学院博士学位。在美国通用汽车公司和美国交通部从事汽车碰撞安全研究近10年。2003年起作为清华大学“百人计划”引进教授开始在清华任教，兼任中国汽车工程学会汽车安全技术分会主任委员。

汽车交通事故是威胁人类生命安全的一大公害。汽车碰撞安全性能备受广大消费者、汽车厂商和政府机构的关注。因此，发展汽车安全技术不仅具有相当的挑战，也意味着巨大的社会经济意义。作为20多年前自行设计建成的中国第一个汽车碰撞实验室，清华大学汽车碰撞实验室最早在国内开展了汽车碰撞安全研究，并成为汽车安全与节能国家重点实验室的重要组成部分。2010年秋，配备长达100米试验轨道的第三版实验室全新落成。实验室的老中青三代教师以及30余名研究生、博士后和工程师组成了强大的研究团队。老一代的黄世霖教授被誉为中国汽车碰撞安全领域的开拓者，在上世纪80年代中期就前瞻性地开创了汽车碰撞安全研究方向；新一代的周青教授具有美国麻省理工学院的博士学位以及美国汽车工业界的多年研究工作经验，2003年作为清华大学“百人计划”引进为实验室新的学术带头人。

节能环保和交通拥堵的压力对小型化、轻量化汽车的发展提出了更高的需要，也给汽车碰撞安全造成了更大的挑战。依托力学、材料和测试技术方面的优势，周青教授的团队发展了能够对高强钢、镁合金、复合材料等轻质车身材料在碰撞载荷下的力学性能进行精细化表征的试验测试技术，为国内外数家汽车企业提供了准确的材料数据和仿真方法，从而更好地进行轻量化车身碰撞安全性的计算仿真设计。同时，团队对利用结构胶连接车身部件以提高其抗碰撞性能并降低车重的新型车身加工工艺进行了深入研究，揭示了胶粘结构在碰撞载荷下的失效机理和失效条件，

以此为基础建立了相应的设计方法。

轻量化的汽车也有利于行人碰撞保护。中国的城市道路交通中人车混行现象严重，行人伤亡事故占交通事故很大的比例。汽车的行人碰撞保护性能受到造型、部件布置、材料和结构设计、以及成本等因素制约。针对行人头部碰撞保护，周青教授的团队提出了轻质夹层发动机罩盖的设计，还开发了能够评价不同人车碰撞姿态等复杂工况下的行人下肢伤害测试评价系统。

针对汽车座椅、安全带和安全气囊等乘员保护装置，周青教授提出不能仅针对安全法规规定的标准碰撞工况进行设计，也要能够为非标准身材的乘员，特别是具有中国人体身材特征的乘员，在多种对应于实际道路交通事故的碰撞强度下提供有针对性的保护。为此，周青教授带领团队优化了不同的乘员保护系统构型，并开始了样机试制。为解决现有碰撞假人种类覆盖面不足的问题，团队也致力于研发包括不同年龄组别儿童乘员在内的多种碰撞假人的计算仿真模型，希望拓宽其代表的人体身材范围并能测试不同碰撞方向和碰撞强度的工况，也为发展下一代能够反映中国人体身材尺寸和生物力学特征的假人奠定基础。



儿童座椅试验



碰撞实验室外景